

Состав земной коры

Земная кора — твёрдая оболочка Земли:
из её элементов складываются
минералы и породы.

Почему важно знать состав земной коры



Состав коры объясняет, из каких пород сложены горы, равнины и дно океанов. Он влияет на почвы, полезные ископаемые и даже на формы рельефа. Кора различается под материками и океанами, поэтому и породы отличаются.

46,6%

Столько массы коры приходится на кислород, поэтому он образует множество минералов.

Справочные геохимические данные

Кислород — лидер по содержанию: он входит в состав большинства минералов и соединений. Вместе с кремнием формирует основу земной коры.

Содержание основных элементов в земной коре

Элементы и доли

Кислород — 46,6%; кремний — 27,7%; алюминий — 8,1%; железо — 5,0%; кальций — 3,6%; натрий — 2,8%; калий — 2,6%; магний — 2,1%; прочие — <1% каждый

Основная масса коры приходится на кислород и кремний; остальные элементы заметно меньше. Каждый из них участвует в формировании минералов и пород.

В коре преобладают кислородные и кремниевые соединения, поэтому по минералам и породам можно судить о её химическом «каркасе».

Справочные геохимические данные

Какие элементы встречаются чаще всего

Большую часть коры составляют всего два элемента — кислород и кремний. Остальные дают меньшие доли, а отдельные примеси встречаются очень редко.

Диаграмма показывает неравномерный состав: несколько «главных» элементов доминируют, а много других присутствуют лишь следами.

Справочные геохимические данные

Минералы — «кирпичики» земной коры



Что такое минерал

Минерал — это природное вещество с определённым составом и свойствами. Именно из минералов складываются горные породы. Благодаря этому по образцам можно узнавать, какие вещества входят в состав коры.

Примеры минералов и из чего они состоят

Кварц представляет соединение кремния и кислорода. Полевые шпаты содержат кремний, алюминий и калий или натрий. Слюды часто включают калий, магний и железо.

Как образуются горные породы

Круговорот процессов: магма → кристаллы → породы; разрушение → осадки → новые породы; преобразование → метаморфизм.



30–70 км

Эта величина говорит о том, что континентальная кора в целом значительно мощнее океанической.

Справочные геологические данные

Континентальная кора обычно имеет толщину в диапазоне 30–70 км. Она поднимается под материками и островами и обычно менее плотная, чем океаническая.

Сравнение континентальной и океанической коры

Континентальная кора обычно мощнее, а океаническая — тоньше. Поэтому их свойства различаются: разные породы дают разную плотность и прочность.

Разница в толщине связана с тем, какие породы преобладают: материковая кора чаще опирается на гранит, а океаническая — на базальт.

Справочные геологические данные

Гранитная основа материков

В континентальной коре в верхних слоях нередко встречаются граниты и породы, похожие по составу. Это помогает понять, почему на материках так часто видны светлые зернистые породы.

Гранит складывается из кварца, полевого шпата и слюды. Кварц придаёт прочность, полевые шпаты дают устойчивую структуру, а слюда часто заметна блеском.

Такой «набор» минералов обычно делает материковую кору менее плотной по сравнению с океанической. Поэтому при сравнении типов коры заметны разные масштабы толщины.

Базальтовая основа океанического дна

Океаническая кора в основном сложена базальтом. В его составе встречаются плагиоклаз и пироксены, а иногда — минерал оливин.

Базальт образуется из лавы, которая быстро остывает на дне океана. В таких условиях кристаллы успевают вырасти не очень крупными.

Поэтому океаническая кора обновляется сравнительно часто и считается более молодой, чем континентальная. Это важно для понимания строения дна.

Полезные ископаемые: что «хранит» земная кора



Руды металлов и «следы» древних процессов

Железные, медные, алюминиевые руды, а также золото и уран появляются в результате длительных геохимических процессов. Минералы образуются или накапливаются там, где породы менялись под действием воды и температуры.



Уголь, нефть и газ в осадочных бассейнах

Каменный уголь, нефть и природный газ связаны с осадочными отложениями и превращениями органических веществ. Такие полезные ископаемые формировались на протяжении очень долгого времени.



Соль и фосфориты — полезные «химические» породы

Поваренная соль и фосфориты тоже происходят из того, как осадки накапливались и преобразовывались. Их состав напрямую отражает химическую среду в прошлом, запечатанную в породах.

Породы и их состав

Сопоставьте основные породообразующие минералы и типичные внешние признаки. В таблице показано, как химический состав отражается на цвете, зернистости и общем облике образца.

Разные минералы дают разные цвета и «рисунок» породы: кремнезёмные компоненты и зернистость заметны в гранитах и песчаниках, а минеральный состав базальта обычно придаёт более тёмный вид.

Порода	Минералы	Цвет	Зерно/текстура
Гранит	Кварц, полевой шпат, слюда	Светлый	Крупное, зернистое
Базальт	Плагиоклаз, пироксен	Тёмный	Мелкое
Песчаник	Зёрна песка, чаще кварц	Зависит от примесей	Песчаная зернистость
Известняк	Кальцит, иногда раковины	Обычно светлый	Однородный, пористость варьирует

Школьный курс географии и природоведения

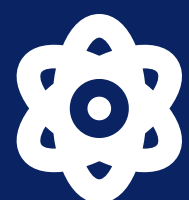
Из каких пород сложена земная кора

Породы группируют по способу происхождения. На поверхности чаще встречаются осадочные, потому что они образуются из частиц, которые легко накапливаются в водоёмах.

Классификация помогает «читать» историю поверхности: магма даёт один тип пород, накопление осадков — другой, а метаморфизм меняет уже существующие породы.

Обобщение материала школьного курса географии
(классификация пород по происхождению).

Почему в коре больше всего кислорода и кремния



Кислород — самый «охотный» связующий элемент

Кислород легко вступает в химические связи и образует множество соединений. Поэтому в составе земной коры его доля оказывается очень большой даже по сравнению с металлами.



Кремний образует прочные соединения

Кремний важен потому, что с кислородом он даёт устойчивые вещества. Эти соединения формируют основу многих минералов и горных пород, заметных в природе.



Большинство минералов — силикатные

Соединения кремния и кислорода называются силикатами. Именно из силикатов состоит большая часть земной коры, поэтому два элемента вместе «задают» её строение.



Чистые металлы встречаются редко

В земной коре чаще не видно «чистых» металлов. Обычно элементы находятся в составе минералов, где присутствуют кислород и кремний, поэтому преобладают связанные формы.

Как состав пород влияет на почвы и рельеф

При выветривании породы постепенно разрушаются, и их частицы превращаются в материал для будущей почвы. От того, какие минералы были в породе, зависит состав почвенных слоёв.

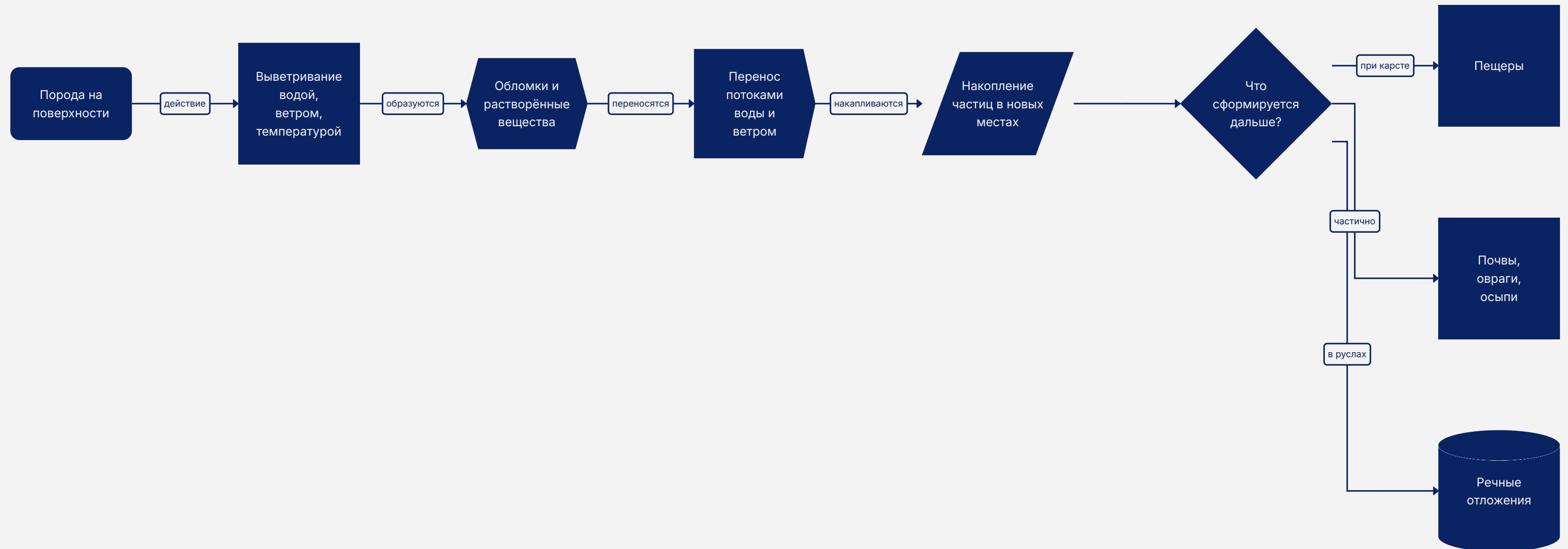
Твёрдые и устойчивые породы легче сохраняют формы рельефа и могут образовывать скалы и возвышенности. Более мягкие породы меняются быстрее под действием воды и ветра.

Граниты часто распадаются с образованием песчанистых и каменистых почв. Известняки растворяются иначе, поэтому почвы на их основе нередко бывают более щелочными.

Растворимые породы способствуют карстовым формам: пещерам, воронкам и обрывам. Так состав пород влияет не только на почву, но и на то, как выглядит местность.

От породы к почве и формам рельефа

Разрушение, перенос и накопление — ключевые шаги формирования почв и рельефа.



Что можно увидеть в образцах горных пород

В образцах часто заметны светлые зёрна кварца, блестящие пластинки слюды и светлые кристаллы полевых шпатов. Иногда видны тёмные минералы с железом и магнием.

По цвету, твёрдости, зернистости и блеску можно определить тип породы. Например, разные минералы дают разное «ощущение» при рассматривании и сравнении образцов.

Так легче отличать гранит, базальт, песчаник и известняк. Даже без сложных приборов видимые признаки помогают сделать правильную первичную классификацию.

Элементы-«лидеры» и редкие элементы

Самые высокие значения у кислорода и кремния. Остальные породообразующие элементы присутствуют в заметных, но меньших долях, а редкие — лишь в следовых количествах.

Разница в содержании объясняет, почему силикатные минералы так распространены: «лидеры» легче образуют соединения и формируют большинство пород.

Обобщённые справочные сведения по геохимическим данным (распределение элементов в земной коре, порядок значений).

Состав земной коры — ключ к пониманию нашей планеты

Земная кора в основном состоит из кислорода, кремния, алюминия, железа, кальция, натрия, калия и магния. Эти элементы образуют минералы, а из минералов складываются породы, определяющие материки, дно океанов, полезные ископаемые, почвы и рельеф.